

# КОМПЛЕКСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ПРИЗАБОЙНОЙ ЗОНЫ ПЛАСТА АС11 ПРИОБСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ХИМИЧЕСКИМИ РЕАГЕНТАМИ НА КИСЛОТНОЙ ОСНОВЕ.

Авторы: Гусынин Владимир Михайлович (Самарский государственный технический университет)

Аннотация: В статье рассмотрено проведение комплексная технология обработки призабойной зоны пласта АС11 приобского месторождения химическими реагентами на кислотной основе

Ключевые слова: Продуктивность скважин, проницаемость пласта, ОПЗ, ПЗП.

Annotation: The article deals with the complex processing technology bottom-hole zone of the AS11 formation of the Priobskoye field with chemical acid-based reagents.

Keywords: Well productivity, permeability of the reservoir, IPF, PPP.

На современном этапе разработки месторождений, когда бóльшая их часть уже вошла в четвертую стадию, наиболее актуальными становятся проблемы увеличения нефтеотдачи за счет применения новых кислотных обработок призабойной зоны.

## **Требования к скважинам кандидатам для кислотного воздействия**

Организация процессов кислотных обработок включает в себя управление группой процессов, выполняемых различными подразделениями ООО «РНЮганскнефтегаз» и включает следующие отдельные операции:

- Выбор скважин для кислотного воздействия.
- Выбор технологии воздействия.
- Проведение дополнительных исследований скважин, назначенных для проведения работ по кислотному ОПЗ.
- Контроль функционирования системы обеспечения качества.
- Непосредственный контроль проведения работ.
- Количественная оценка качества проведенных работ.

Гидродинамический параметр, который характеризует дополнительное фильтрационное сопротивление течению флюидов в ПЗП (что приводит к снижению добычи) является скин-фактор (S). Причинами скин-фактора могут являться: турбулентное течение, сжатие скелета породы, гидродинамическое несовершенство вскрытия пласта, разгазирование жидкости и основная причина – это загрязнение призабойной зоны пласта. Кислотные обработки проводятся при значениях скин-фактора от 0 до 5. Предел результата, которого можно достичь от кислотной обработки, может быть  $S = -3$ . Скин-фактор рассчитывается и интерпретируется в организациях, которые проводят гидродинамические исследования скважин и анализ полученных данных.

## Описание технологии кислотной обработки пзп.

Кислотная обработка ПЗП связана с подачей на забой скважины под определенным давлением растворов [кислот](#). Растворы кислот под давлением проникают в имеющиеся в пласте мелкие поры и трещины и расширяют их в карбонатных коллекторах, и очищают поровое пространство в терригенных (подробнее дальше). Для кислотной обработки применяют в основном водные растворы соляной и плавиковой (фтористо-водородной) кислоты. Технологический процесс кислотной обработки скважин включает операции заполнения скважины кислотным раствором, продавливание кислотного раствора в пласт при герметизации устья скважин закрытием задвижки. После окончания процесса продавливания скважину оставляют на некоторое время под давлением для реагирования кислоты с породами продуктивного пласта.

Кислотные обработки предназначены для очистки фильтров, ПЭП, НКТ от солевых, парафинистых отложений и продуктов [коррозии](#). Под воздействием соляно кислотной обработки (СКО) и ее модификаций в ПЗП с карбонатными коллекторами образуются каверны, каналы растворения, вследствие чего увеличивается проницаемость пород, а, следовательно, и производительность добывающих скважин, и приемистость нагнетательных.

Применяют следующие композиции СКО:

- кислотные ванны;
- простые кислотные обработки;
- кислотные обработки под давлением;
- пенокислотные;
- поинтервальные (ступенчатые);
- кислотоструйные (гидромониторные);
- термохимические и термокислотные.

Все они предназначены для очистки поверхности открытого интервала забоя и стенок скважины. От цементной и глинистой корок, смолистых веществ, продуктов коррозии, кальциевых отложений [пластовых вод](#). Очистки фильтра в интервале продуктивного пласта, освобождение прихваченного карбонатной пробкой подземного оборудования, очистки забоя и фильтровой части после ремонтных работ. Другие виды СКО применяются для воздействия на породы ПЗС с целью увеличения их проницаемости. Процесс ведется с задавливанием кислоты в пласт.

Важный фактор повышения успешности СКО - срок выдержки кислоты в пласте,

который зависит от многих факторов. Установлено, что длительность СКО колеблется от 8 до 24 ч., не считая сроков экспериментального определенного времени реагирования для каждого конкретного эксплуатационного объекта. Получили распространение также СКО под давлением для увеличения фильтрационных свойств малопроницаемых пластов путем продавки кислоты в пласт. Процесс СКО под давлением проводят с применением пакера, при закрытом затрубном (кольцевом) пространстве.

### Результаты проведенных кислотной обработки пзп.

Анализ эффективности кислотных обработок необходим для выбора наиболее эффективного метода воздействия на призабойную зону пласта применительно к условиям конкретного месторождения, установления оптимальных параметров проведения различных обработок, что позволит максимально снизить вероятность неудачных операций. Успешность кислотных обработок, в значительной мере, характеризуют увеличение дебита нефти после обработки (QПО) по сравнению с дебитом до обработки (QДО) и изменение содержания воды после обработки (WПО) по сравнению с обводненностью продукции скважины до обработки (WДО).

Результаты статистического анализа проведенных кислотных обработок

Таблица 2.1 Результаты статистического анализа проведенных кислотных обработок

Вид обработки	Величина выборки	Уравнение связи	Интервал изменения дебитов и обводненности	Достоверность аппроксимации
СКО	36	$Q_{ПО} = 1,282 * Q_{ДО} + 0,5792$ $W_{ПО} = 1,089 * W_{ДО} + 8,385$	0,1 - 18,8 8,3 - 60,4	0,901 0,746

Из таблицы 2.1 видно, что проведение кислотных обработок позволяет увеличить дебит скважины после ремонта (в определенном диапазоне изменения дебитов и обводненности до проведения обработки).

Успешность обработок непосредственно зависит от обводненности по скважине до обработки. График зависимости обводненности после СКО от обводненности до СКО представлен на рисунке 5.

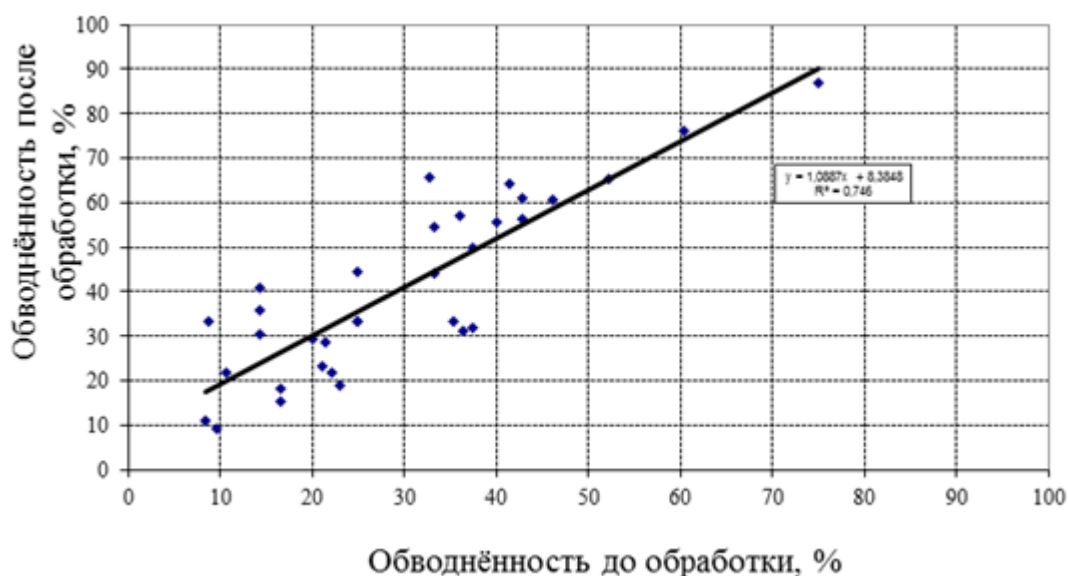


Рисунок 5. График зависимости обводнённости после СКО от обводнённости до СКО

График зависимости дебита нефти после СКО от дебита нефти до СКО представлен на рисунке 6.

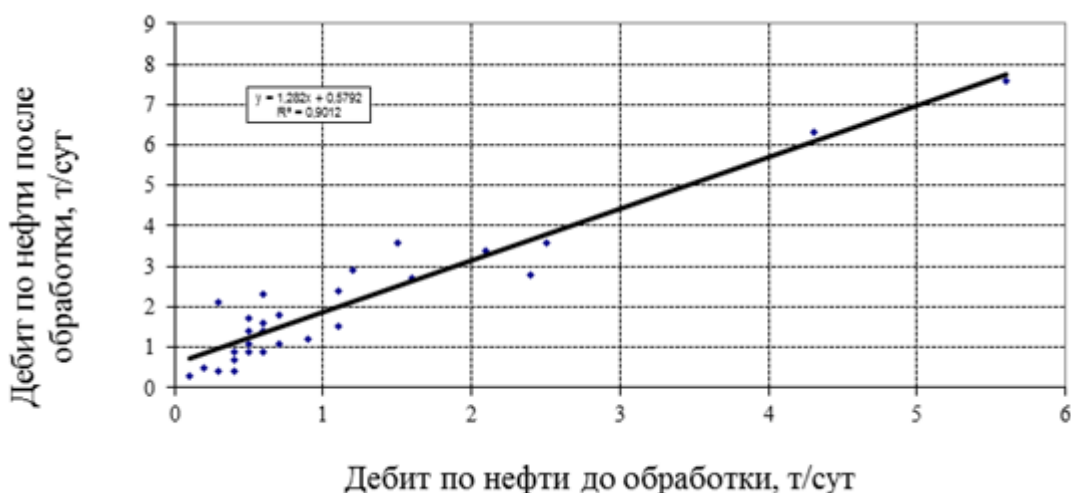


Рисунок 6. График зависимости дебита нефти после СКО от дебита нефти до СКО

Из рисунков 5 и 6 видно, что обработка скважин по технологии простой соляно-кислотной обработки приводит, кроме увеличения притока нефти, к росту попутно-добываемой воды. Некоторые СКО проводились в скважинах, в которых обводнённость больше установленных пределов, поэтому результаты этих обработок получились неудачными. Для повышения эффективности обработок необходимо учитывать обводнённость как фактор, значительно влияющий на результаты обработки. Технологическая эффективность от обработок при значениях обводнённости выше указанных пределов очень мала и прибыль, полученная от продажи нефти дополнительно добытой за счёт проведения обработки, не покрывает затрат на её проведение. Положительный результат соляно-кислотного воздействия объясняется тем, что в соляной кислоте легко растворяются карбонатные частицы, однако

эффективность снижается при последующих обработках, вследствие накопления частиц, не растворяющихся в условиях пласта.

Проанализируем эффективность обработок проведенных на Приобском месторождении в 2018 году. Для оценки эффективности обработок скважин в таблице 2.3

### Эффективность проведения СКО

Таблица 2.3 Эффективность проведения СКО

№ скважины	До обработки дебит нефти, т/сут	После обработки дебит нефти, т/сут	Результат обработки Увеличение дебита	Дополнительная добыча нефти, тонн
1454	0,7	4,8	4,1	252
1452	0,4	4,8	4,0	119
1456	0,7	2,2	3,1	382
1459	0,8	5,4	4,6	573
1457	1,4	6,2	4,8	293

Результаты таблицы 2.3 показывают, что метод СКО обладает значительной эффективностью. Дополнительная добыча нефти по одной скважине составила в среднем 323 т.

### Выводы и рекомендации

По полученным результатам можно сделать вывод, что применение соляно-кислотных обработок позволяет увеличить добычу нефти.

Для достижения проектных показателей по добыче нефти и конечного коэффициента нефтеотдачи на Приобском месторождении применяются простые соляно-кислотные обработки скважин ввиду их простоты и дешевизны. Тем более добывающий фонд скважин соответствует критериям при подборе скважин кандидатов, так как среднее значение обводненности по пласту АС11 не превышает 30 %.

### Список литературы:

Авторский надзор за разработкой Приобского месторождения, [Электронный ресурс]: Уфа, 2014. – Режим доступа: <http://www.perfokom.com>.

Геологические отчеты УДНГ ОАО «Юганскнефтегаз», [Электронный ресурс]: Уфа, 2010. – Режим доступа: <http://www.neftlib.ru>.

Мищенко И Т: Скважинная добыча нефти/ И.Т. Мищенко. – М. : Нефть и газ, 2007.